

POWER TRANSMISSION SHAFT OF STEERING DEVICE AND METHOD FOR ASSEMBLING IT

Patent Number: JP10045005
Publication date: 1998-02-17
Inventor(s): AOTA KENICHI; MORITA MUNEHIRO
Applicant(s):: KOYO SEIKO CO LTD; KOYO MACH IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP10045005
Application JP19970127223 19970516
Priority Number(s):
IPC Classification: B62D1/19
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the cost of the power transmission shaft of a steering device and to ensure impact absorption by preventing wasting manufacturing and assembling processes.

SOLUTION: A power transmission shaft, for use in a steering shaft which absorbs impacts by being shortened in the direction of its axis when exerted with an impact load of not less than a predetermined value, comprises a hollow shaft 8 with a locking recess in its inner periphery and an insertion shaft 9 with a locking projection on its outer periphery which locks into the locking recess in the hollow shaft when it is inserted into the hollow shaft 8. The hollow shaft 8 and the insertion shaft 9 are connected to each other by engagement of the locking recess with the locking projection in such a way that power can be transmitted in the circumferential direction and that they can be displaced along the direction of the axis. A recess for forming a dent is provided in a portion of the locking projection on the outer periphery of the insertion shaft, and an inwardly dented part 8b machined by use of the dent forming recess in the insertion shaft 9 is provided in the portion of the hollow shaft where the locking recess is present, so that the locking projection of the insertions shaft 9 bites into the dented part 8b of the hollow shaft.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-45005

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月17日

(51) Int. Cl.⁶
B62D 1/19

識別記号

F I
B62D 1/19

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全6頁)

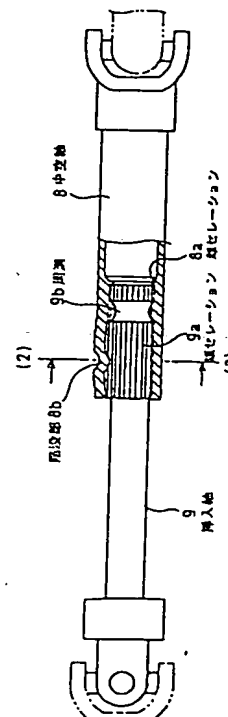
(21) 出願番号	特願平9-127223	(71) 出願人	000001247 光洋精工株式会社 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
(22) 出願日	平成9年(1997) 5月16日	(71) 出願人	000167222 光洋機械工業株式会社 大阪府八尾市南植松町2丁目34番地
(31) 優先権主張番号	特願平8-136394	(72) 発明者	青田 健一 大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋精工株式会社内
(32) 優先日	平8(1996) 5月30日	(72) 発明者	森田 宗宏 大阪府八尾市南植松町2丁目34番地 光洋機械工業株式会社内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 岡田 和秀

(54) 【発明の名称】 ステアリング装置の動力伝達軸およびその組立方法

(57) 【要約】

【課題】 ステアリング装置の動力伝達軸において、製造工程や組立工程での無駄を無くし、コスト低減を図るとともに、確実な衝撃吸収を図ること。

【解決手段】 所定以上の衝撃荷重を受けたときに軸方向に短縮して衝撃吸収するステアリング装置の動力伝達軸であって、内周に係止凹部を有する中空軸と、外周にその中空軸に挿入される際に中空軸の係止凹部に係止する係止凸部を備える挿入軸とからなり、中空軸と挿入軸とはその係止凹部、係止凸部の互いの係止により周方向において動力伝達可能に、かつ、軸方向においては変位可能に連結されるもので、前記挿入軸外周の係止凸部のある部位に陥没部形成用の凹部が設けられているとともに、前記中空軸の係止凹部が存在する部位に前記挿入軸の陥没部形成用の凹部を利用して加工された内方への陥没部が設けられており、この中空軸の陥没部に挿入軸の係止凸部が食い込んだ状態に構成されたもの。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定以上の衝撃荷重を受けたときに軸方向に短縮して衝撃吸収するステアリング装置の動力伝達軸であって、

内周に係止凹部を有する中空軸と、外周にその中空軸に挿入される際に中空軸の係止凹部に係止する係止凸部を備える挿入軸とからなり、中空軸と挿入軸とはその係止凹部、係止凸部の互いの係止により周方向において動力伝達可能に、かつ、軸方向においては変位可能に連結されるもので、

前記挿入軸外周の係止凸部のある部位に陥没部形成用の凹部が設けられており、前記中空軸の係止凹部が存在する部位に前記挿入軸の陥没部形成用の凹部を利用して加工された内方への陥没部が設けられており、この中空軸の陥没部に挿入軸の係止凸部が食い込んだ状態とされている、ことを特徴とするステアリング装置の動力伝達軸。

【請求項2】 前記係止凹部が雌セレーションよりなり、前記係止凸部が雄セレーションである請求項1記載のステアリング装置の動力伝達軸。

【請求項3】 前記陥没部形成用の凹部が、前記挿入軸の軸方向途中領域に設けられていることを特徴とする請求項1記載のステアリング装置の動力伝達軸。

【請求項4】 前記陥没部形成用の凹部が、周方向において連続する溝であることを特徴とする請求項1ないし3記載のステアリング装置の動力伝達軸。

【請求項5】 所定以上の衝撃荷重を受けたときに軸方向に短縮して衝撃吸収するステアリング装置の動力伝達軸を組み立てる方法であって、

内周に雌セレーションを有する中空軸に対して、外周に雄セレーションを有するとともにこの雄セレーションの軸方向途中領域に凹部を有する挿入軸を挿入してセレーション嵌合させつつ、所定嵌合寸法に満たない途中位置で停止する工程と、

途中停止状態で、前記中空軸の前記挿入軸の陥没部形成用の凹部に対応する部位をその陥没部形成用の凹部に合わせて内方に陥没させる工程と、

前記中空軸へ前記挿入軸をさらに挿入することにより、前記中空軸の陥没部位に前記挿入軸の雄セレーションを食い込ませる工程と、

を含むことを特徴とするステアリング装置の動力伝達軸の組立方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、所要以上の衝撃荷重を受けたときに軸方向に短縮して衝撃吸収するステアリング装置の動力伝達軸、およびその組立方法に関する。なお、動力伝達軸とは、自動車のステアリング装置においてステアリングシャフトとステアリングギアとの間に設けられる中間軸や、このステアリングシャフトと

ステアリングホイールとの間に設けられるステアリングコラムなどのことである。

【0002】

【従来の技術】 図4は、自動車の一般的なステアリング装置の構成を示している。図中、1はステアリングホイール、2はステアリングコラム、3はステアリングシャフト、4はステアリングギア、5、6は自在継手、7は中間軸である。

【0003】 中間軸7は、ステアリングホイール1に加わる回転操作力をステアリングギア4側に伝達するものであるが、衝突時等に過大な衝撃が加わったとき、その衝撃が運転者側に伝わらないよう、短縮して衝撃を吸収する構造になっている。

【0004】 図5は、中間軸の要部破断の側面図である。中間軸7は、互いに軸方向変位可能に連結される中空軸8と挿入軸9とからなる。中空軸8の内周には雌セレーション8aが設けられており、挿入軸9の先端側の外周には中空軸8の雌セレーション8aに嵌合する雄セレーション9aが設けられている。この挿入軸9の雄セレーション9aの形成領域の途中部分の外周には、周溝10が形成されている。一方、中空軸8において前記周溝10に対応する領域で180度対向する二カ所には、径方向に貫通する孔11が設けられている。そして、この孔11を通じて周溝10と中空軸8との間の隙間に樹脂12が充填されており、この充填樹脂12の固化により、中空軸8と挿入軸9とが一体的に結合されている。

【0005】 このような構成の中間軸7では、過大な衝撃が加わると、充填樹脂12が剪断されることになり、中空軸8内に挿入軸9が入り込んで中間軸7全体が短縮し、これによって衝撃を吸収するようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記従来例では、組立時に、充填樹脂12の注入、硬化作業が必要であるために手間がかかるなど、作業効率が悪く、製作費が高むことが指摘される。

【0007】 また、使用場所が高温になりやすいエンジンルーム内であるため、充填樹脂12の強度の低下防止に考慮しなければならず、万一、強度が低下した場合、所要の剪断抵抗が得られなくなることが考えられるなど、抜け荷重のばらつきにつながることが考えられる。なお、抜け荷重とは、中間軸7を短縮するときの衝撃荷重のことである。さらに、充填樹脂12が剪断されると抜け荷重が急激に低下しやすく、十分な衝撃吸収に配慮が必要である。

【0008】 なお、図4に示すステアリングコラム2についても、上記中間軸7と同様に中空軸と挿入軸とから構成されており、これら中空軸と挿入軸とが図5に示すような充填樹脂12を利用して一体的に結合された衝撃吸収構造になっている。したがって、このステアリングコラム2についても上記と同様の不具合を有する。

【0009】本発明は、ステアリング装置の動力伝達軸において、製造工程や組立工程での無駄を無くし、コスト低減を図ることを目的とする。

【0010】さらに、ステアリング装置の動力伝達軸において、雰囲気温度に関係なく抜け荷重を一定に管理できるようにすることも目的としている。

【0011】さらに、ステアリング装置の動力伝達軸において、抜け荷重が急激に低下することなく、しばらく持続して十分かつ確実に衝撃を吸収できるようにすることも目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、所定以上の衝撃荷重を受けたときに軸方向に短縮して衝撃吸収するステアリング装置の動力伝達軸であって、内周に係止凹部を有する中空軸と、外周にその中空軸に挿入される際に中空軸の係止凹部に係止する係止凸部を備える挿入軸とからなり、中空軸と挿入軸とはその係止凹部、係止凸部の互いの係止により周方向において動力伝達可能に、かつ、軸方向においては変位可能に連結されるもので、前記挿入軸外周の係止凸部のある部位に陥没部形成用の凹部が設けられているとともに、前記中空軸の係止凹部が存在する部位に前記挿入軸の陥没部形成用の凹部を利用して加工された内方への陥没部が設けられており、この中空軸の陥没部に挿入軸の係止凸部が食い込んだ状態とされていることを特徴とする。

【0013】上記構成によれば、この中空軸の陥没部に挿入軸の係止凸部が食い込んだ状態とされて中空軸と挿入軸とが連結固定されているので、衝撃荷重を受けたときに、従来のように樹脂部分が剪断して衝撃を吸収してから急激に中間軸が抵抗なく短縮するというようにはならず、短縮動作において挿入軸の係止凸部が中空軸の陥没部を通過するまでの期間について衝撃の吸収を継続し、この期間を過ぎてから急激に中間軸が抵抗なく短縮する。これにより、十分な衝撃吸収が達成できるようになる。

【0014】上記衝撃吸収は、挿入軸の係止凸部が中空軸の陥没部を軸方向へ沿って塑性変形することと、陥没部によって陥没部と逆側において圧接させられた係止凸部と係止凹部との摺動抵抗とにより行われる。しかも、従来例のように樹脂を用いないことで、使用雰囲気温度による劣化がなく、抜け荷重が一定に維持されるので、信頼性が高い。

【0015】係止凹部、係止凸部は互いの係止により中空軸と挿入軸とをその周方向において動力伝達可能に、かつ、軸方向において変位可能に連結するものであれば適宜の形態でよく、例えば、係止凹部は雌セレーション、係止凸部は雄セレーションより構成される。このようなセレーション構成の場合、雄セレーションは鋸歯状であるので陥没部への食い込みが容易に行われ、かつ、強固な食い込み構造が得られる。

【0016】また、陥没部形成用の凹部を挿入軸の途中に形成することで、その陥没部形成用の凹部にころ等を嵌入するようにして形状精度に優れた陥没部を形成できる。

【0017】また、陥没部は中空軸の周面の一部に形成されるので、その陥没部形成用の凹部も挿入軸の周面の一部に形成されていればよいが、陥没部形成用の凹部が、例えば、周溝とされることでころ等の中空軸の外周部位周方向における位置合わせが容易にできる。

10 【0018】さらに、この発明は、所定以上の衝撃荷重を受けたときに軸方向に短縮して衝撃吸収するステアリング装置の動力伝達軸を組み立てる方法であって、内周に雌セレーションを有する中空軸に対して、外周に雄セレーションを有するとともにこの雄セレーションの軸方向途中領域に凹部を有する挿入軸を挿入してセレーション嵌合させつつ、所定嵌合寸法に満たない途中位置で停止する工程と、途中停止状態で、前記中空軸の前記挿入軸の陥没部形成用の凹部に対応する部位をその陥没部形成用の凹部に合わせて内方に陥没させる工程と、前記中空軸へ前記挿入軸をさらに挿入することにより、前記中空軸の陥没部位に前記挿入軸の雄セレーションを食い込ませる工程と、を含むことを特徴とする。

20 【0019】この発明によれば、上記した物の発明の作用効果を発揮する性能に優れたステアリング装置が得られ、さらに、簡単な一連の作業により、陥没部に挿入軸の雄セレーションの食い込み構成が得られる。

【0020】

【発明の実施の形態】図1は、ステアリング装置の中間軸の要部破断の側面図、図2は、図1の(2)-(2)線断面の矢視図、図3は、中間軸の組立方法を示す説明図である。ここでは、ステアリング装置の動力伝達軸として図4に示す中間軸を例に挙げている。

30 【0021】図中、5および6は自在継手、7は中間軸である。中間軸7は、軸方向で短縮しうる状態に嵌合される中空軸8と挿入軸9とからなる。これら中空軸8と挿入軸9は、金属材からなる。

【0022】中空軸8の内周には雌セレーション8aが、また、挿入軸9の外周には中空軸8の雌セレーション8aに嵌合する雄セレーション9aが、それぞれ形成されている。雌セレーション8aおよび雄セレーション9aは、引き抜き加工や転造加工により形成される。中空軸8の雌セレーション8aの形成領域の円周上の一カ所には、径方向内向きに突出する陥没部8bが設けられている。挿入軸9の雄セレーション8aの形成領域の途中部分の外周には、陥没部形成用の周溝9bが形成されている。

50 【0023】そして、中空軸8に陥没部8bを設けているため、この陥没部8bに対して挿入軸9の雄セレーション9aが食い込み、陥没部8bと180度対向する部分の雌セレーション8aに対して挿入軸9の雄セレーシ

ョン9aが圧接するようになっている。これにより、中空軸8と挿入軸9とが軸方向で相対的に動かないように拘束されるとともに、中空軸8と挿入軸9との間の周方向の遊びが無くされている。

【0024】次に、中間軸7の組立方法について、図3を用いて説明する。

【0025】まず、図3(a)に示すように、内周に雌セレーション8aを形成した中空軸8と、外周に雄セレーション9aおよび周溝9bを形成した挿入軸9とを用意して、これらを同軸状に配置し、図3(b)に示すように、中空軸8に対して挿入軸9を途中まで嵌合する。この途中とは、必要嵌合寸法に満たない位置でかつ挿入軸9の周溝9bが中空軸8の内周に入り込む位置を意味する。

【0026】この状態において、図3(c)に示すように、用意したころ20を挿入軸9の周溝9bに対応する中空軸8の外周部位にあてがい、このころ20を加圧することにより、中空軸8の周面の一部を径方向内向きに陥没させる。これにより陥没部8bが形成される。

【0027】上記の陥没部8b形成に際し、陥没部8bは中空軸8の周面の一部に形成されるので、その陥没部8b形成のための凹部も挿入軸9の周面の一部に形成されていればよいが、凹部が上記のように周溝9bとされることで、ころ20の中空軸8の外周部位周方向における位置合わせが容易にできる利点がある。

【0028】さらに、周溝9bを挿入軸9の途中に形成しているから、その周溝9bにころ20を嵌入するようにして陥没部8bを形成できることで、形状精度に優れた陥没部8bを形成できる。例えば、挿入軸9の軸端に小径部を形成した場合は、陥没部8bを形成するときに周溝9bにころ20が嵌入する状態とならないので、陥没部8bの形状が一定とならない。また、挿入軸9の軸端に小径部を形成した場合は、挿入軸9の端部に雄セレーション9aが存在しないので、挿入軸9の端部を中空軸8の端部から挿入する際に雄セレーション9aと雌セレーション8aとの位置合わせができず、中空軸8に対しての挿入軸9の嵌合がスムーズにできない問題も発生するが、上記の実施形態によればそのような問題も発生しない。

【0029】そして、この後、図2、図3(d)に示すように、挿入軸9を中空軸8の必要嵌合寸法を満たす位置まで挿入する。このとき、陥没部8bの存在により中空軸8の内径が小さくなるので、挿入軸9の挿入は圧入となる。この圧入の過程では、挿入軸9の雄セレーション9aの一部が中空軸8の陥没部8bに対して食い込まれることになり、それに伴い中空軸8において陥没部8bおよびその周方向両側の所定角度領域 $\theta 1$ が径方向外向きに若干膨出するために雌セレーション8aが雄セレーション9aから若干離れて浮く一方でその他の領域 $\theta 2$ の雌セレーション8aが雄セレーション9aに対し

て圧接させられることになる。

【0030】上記構造では、衝撃荷重を受けたときに、従来のように樹脂部分が剪断して衝撃を吸収してから急激に中間軸7が抵抗なく短縮するというようにはならず、短縮動作において挿入軸9の雄セレーション9aが中空軸8の陥没部8bを通過するまでの期間について衝撃の吸収を継続し、この期間を過ぎてから急激に中間軸7が抵抗なく短縮するようになっている。

【0031】これにより、十分な衝撃吸収が達成できるようになる。なお、衝撃吸収は、挿入軸9の雄セレーション9aが中空軸8の陥没部8bを軸方向へ沿って塑性変形することと、陥没部8bによって圧接させられた雄セレーション9aと雌セレーション8aとの摺動抵抗とにより行われる。しかも、従来例の樹脂の剪断を利用した衝撃吸収構造のように、使用雰囲気温度による劣化がなく、抜け荷重が一定に維持されるので、信頼性が高い。

【0032】なお、上記構造の中間軸7の場合、中空軸8の陥没部8bの陥没寸法や軸方向や周方向での大きさなどを適宜設定することで、抜け荷重を任意に可変することができる。この抜け荷重は、通常、要求に応じて設定される。

【0033】以上説明したような中間軸7の場合、それを構成する中空軸8については従来例のような樹脂の引っ掛かりとなる孔を設ける必要がないので製作工数を少なくでき、また、挿入軸9は、従来の挿入軸の製作工程数と同じで済む。しかも、組立作業としては、中空軸8への挿入軸9の挿入過程で加圧処理が必要になるけれども、従来のような充填樹脂の注入、硬化処理に比べると処理内容が簡単でしかも処理時間が格段に短くて済む。

【0034】このようなことから、製作コストを大幅に低減できるようになる。また、挿入軸9の周溝9bを利用して中空軸8に比較的大きな陥没部8bを形成しているから、加圧形成した陥没部8bがスプリングバックしても、陥没部8bの形状精度を高くでき、十分な抜け荷重を得ることができる。

【0035】ちなみに、従来では、中空軸8と挿入軸9とをセレーション嵌合し、両軸8、9の嵌合領域において中空軸8の外周の一部を加圧変形させてかしめる方法が考えられているが、この場合では、中空軸8の加圧変形量を僅かしか確保できないし、しかも変形部位のスプリングバックによって十分な変形が不可能になるために、中空軸8と挿入軸9との結合強度が不足するなど十分な抜け荷重が得られないといった不具合が指摘される。

【0036】このような従来方法に比べても、本発明の構造は優れている。

【0037】なお、本発明は上記実施例のみに限定されるものではなく、種々な応用や変形が考えられる。

【0038】例えば、中空軸8と挿入軸9とはスプライン嵌合とするものであってもよい。また、中空軸8に形成する陥没部8bは、一つだけでなく軸方向に離れた数カ所に設けることができる。さらに、陥没部8bは、周方向の数カ所にスポット的に設けることができる。この場合、周方向で近接する位置に設ける必要がある。

【0039】この他、陥没部8bを形成するときに、上述したようなころ20を用いずに、プレス機のプレスロッドに装着する適当な部材を利用することができる。さらには、一個または複数個の硬球を使用することもできる。そして、上記実施例では、ステアリング装置の動力伝達軸を、図4に示す自動車のステアリング装置においてステアリングシャフト3とステアリングギア4との間に設けられる中間軸7としているが、ステアリングシャフト3とステアリングホイール1との間に設けられるステアリングコラム2とすることができる。このステアリングコラム2とする場合も、ステアリングコラム2が中間軸7と基本的に同様の中空軸と挿入軸とから構成されているので、これら中空軸と挿入軸とに対して図示しないが上記実施例と同様の衝撃吸収構造を持たせるようにすればよい。

【0040】

【発明の効果】本発明によれば、ステアリング装置の動

力伝達軸において、製造工程や組立工程での無駄がなく、コスト低減を図ることができるようになる。

【0041】さらに、ステアリング装置の動力伝達軸において、雰囲気温度に関係なく抜け荷重を一定に管理できるようにするとともに、抜け荷重が急激に低下することなく、しばらく持続して十分かつ確実に衝撃を吸収できるように、これにより、性能の向上される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のステアリング装置の中間軸の要部破断の側面図

【図2】図1の(2)-(2)線断面の矢視図

【図3】中間軸の組立方法を示す説明図

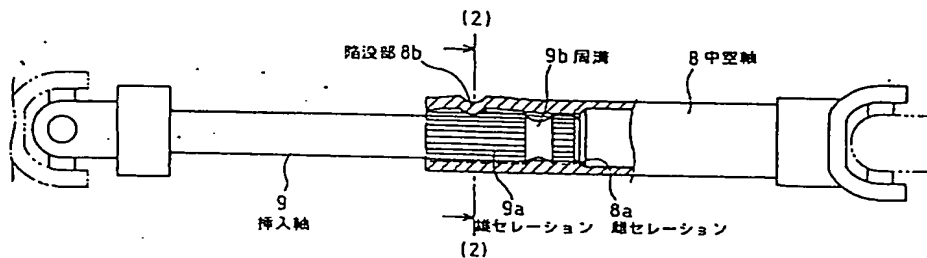
【図4】一般的なステアリング装置の構成を示す側面図

【図5】従来の中間軸の要部破断の側面図

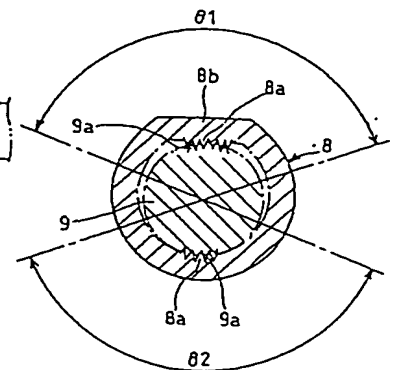
【符号の説明】

- 7 中間軸
- 8 中空軸
- 8a 中空軸の雌セレーション
- 8b 中空軸の陥没部
- 9 挿入軸
- 9a 挿入軸の雄セレーション
- 9b 挿入軸の周溝

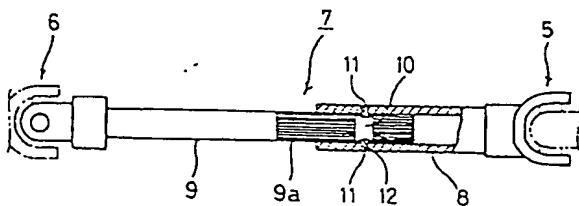
【図1】



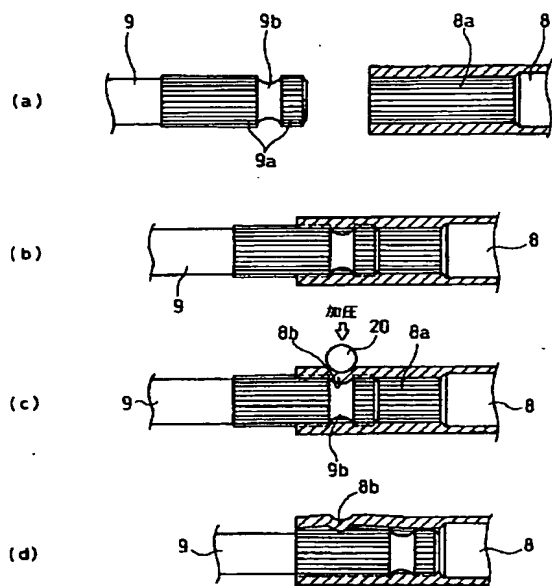
【図2】



【図5】



【図3】



【図4】

